

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ФОРМ ШТАМБОВОГО ТОМАТА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ



DEVELOPMENT OF NEW FORMS OF TREE-SHAPED TOMATO AND THEIR USE IN BREEDING PROGRAM

Ротарь В.М. – научный сотрудник
Никулаеш М.Д. – ведущий научный сотрудник,
кандидат сельскохозяйственных наук
Цэпордей А.Е. – научный сотрудник
Речец Р.К. – научный сотрудник

Rotari V.M.,
Nikulaesh M.D.,
Tsepordei A.E.,
Rechets R.K.

ГУ «Приднестровский НИИ сельского хозяйства»
ПМР, г. Тирасполь, ул. Мира 50
E-mail: pniish@yandex.ru

State institution 'Transnistrian Institute of Agriculture'
PMR, Tiraspol, Mira St, 50
E-mail: pniish@yandex.ru

Штамбовые растения томата имеют ряд полезных признаков, которые создают им преимущество над обыкновенными растениями. В мировой коллекции томата насчитывается более 200 штамбовых сортов и гибридов. Целью наших исследований было создание нового исходного материала для селекции штамбовых сортов и гибридов томата, отличающиеся формой, массой и окраской плода, улучшение путем межвидовой гибридизации, химического состава плодов и повышение устойчивости к основным болезням. С использованием межвидовой гибридизации и методом отбора в гибридных популяциях F_2 - F_4 получены штамбовые линии томата (196/12, 374/08, 909/14, 911/14 и др.). Выделенные линии прошли оценку на искусственных инфекционных фонах альтернариоза, вирусных болезней (ВМТо, ВБТ) и фитоплазмоза. Среди оцененных образцов наименьшей поражаемостью комплексом патогенов отличались линии 911/14, 374/08 и 40/11. В 2011-2012 годах линии 196/12 и 909/14 прошли оценку в питомнике конкурсного сортоиспытания на естественном провокационном фоне основных болезней. Обе линии имели преимущество над стандартами Лагуна и Марафон по общей урожайности (на 9,6 и 52,2% соответственно) и выходу стандартных плодов (9,5 и 53,4% соответственно). Плоды линий 196/12 и 909/14 обладали хорошими вкусовыми качествами, высоким содержанием сухих веществ (5,8%; 6,8%), сахаров (3,3%; 3,1%), витамина С (22,2; 24,8 мг/100 г соответственно). Выделенные штамбовые образцы томата использованы как исходный материал для создания гетерозисных гибридов и как генетический источник хозяйственно ценных признаков.

Ключевые слова: отбор, гибридизация, линии, штамбовые томаты, вирозы, фитоплазмоз, альтернариоз.

*Tree-shaped plants of tomato have many useful traits, which gain them advantages over common tomato forms. In world plant collection there are over 200 accessions, cultivars and hybrids of tree-shaped tomato. The aim of the study was to develop new initial tomato accessions for breeding program for tree-shaped cultivars and hybrids that are distinguished by a shape, fruit weight and color, improved by interspecific hybridization chemical composition and resistance to the major diseases. The tree-shaped breeding lines: '196/12', '374/08', '909/14', '911/14' and other were observed with the use of interspecific hybridization and selection in the population F_2 - F_4 . The selected lines passed the trial in artificially infected condition with *Alternaria*, viral diseases (MTov, TSWV) and phytoplasmas. Among breeding lines assessed the '911/14', '374/08' and '40/11' were less affected by complex of pathogens. The lines '196/12' and '909/14' passed an assessment in the nursery for variety trial in naturally and provocatively infected conditions with major pathogens. Both breeding lines had an advantage over standard accession 'Laguna' and 'Maraphon' for total yield capacity and standard fruit harvest; it was more by 9.6% and 52.2% and 9.5% and 53.4% respectively. Fruits of lines 196/12 and 909/14 had good taste quality with high content of dry matter (5.8% and 6.8%), sugars (3.3% and 3.1%), vitamin C (22.2 and 24.8 mg/100 grams). The selected tree-shaped accessions have been used to develop heterotic hybrids and to be sources of economically valuable traits.*

Keywords: selection, hybridization, lines, tree-shaped tomato, virosis, phytoplasmas, *Alternaria*.

Введение

Штамбовая разновидность томата [*var. validum* (Bailey) Brezh.] включает сорта с прямостоячим или восходящим стеблем и лежащим лишь под тяжестью плодов. Растения бывают от карликовых до среднерослых, как индетерминантные, так и детерминантные. Листья с коротким черешком и гофрированной в сильной или средней степени поверхностью. Все растение компактное, включая и корневую систему, и по сравнению с другими разновидностями меньше ветвится и слабее образует пасынки ниже первого соцветия [1, 3]. Признак штамбовости томата является рецессивным и у гибридов от скрещивания штамбовых сортов с растениями, обладающими обыкновенным типом куста, он не проявляется. Для всех штамбовых сортов также характерны замедленный рост, укороченный гипокотиль и междоузлия. В связи с этим в смешанных посевах уже в рассадный период они не конкурируют с обычными сортами и остаются недоразвитыми в тени растений с обыкновенным кустом [2].

Однако штамбовые растения томата имеют ряд полезных признаков, которые создают им преимущество над обыкновенными растениями. Так, например, при рассадной культуре в 30-дневном возрасте штамбовые томаты имеют высоту стебля в 1,5-2 раза меньшую, чем нештамбовые. Таким образом, рассаду штамбовых сортов можно выращивать при большем загущении, а при выборке из парников она медленнее теряет тургор, лучше приживается на новом месте. Компактная форма куста позволяет на протяжении всей вегетации осуществлять междурядную обработку и более эффективно проводить уборку плодов с применением средств частичной или полной механизации, плоды у таких форм имеют меньший контакт с почвой, что снижает их поражаемость болезнями [4].

Листья штамбовых растений за счет своей крупности, сильной гофрированности и густоты расположения на растении в меньшей степени подвержены неблагоприятному воздействию окружающей среды, они меньше страдают от солнечных ожогов и механических повреждений, более стабильно поддерживают тургор клеток, тем самым уменьшая вероятность поражения различными патогенами. Предполагается, что листья штамбовых форм имеют повышенную фотосинтетическую активность и потенциально способны обеспечить более высокую продуктивность, чем обычные нештамбовые сорта [5].

В мировой коллекции томата насчитывается более 200 штамбовых сортов и гибридов. В



Линия 911.14 (общий вид)



Линия 911.14 (кисть с плодами)



Плоды линии 911.14



Линия 909.14 (общий вид)



Плоды линии 909.14

России секцией штамбовых сортов и гибридов томата для открытого грунта занимаются селекционеры ВНИИССОК, ВНИИОБ, ВНИИО, Сиб. НИИРС, фирмы: «Гавриш», «Агросемтомс», «Аэлита» и др. [5].

В нашем регионе овощеводы-любители в основном выращивают на своих приусадебных участках среднеранний сорт Волгоградский 5/95, а также среднеспелый сорт Меридиан, созданный в нашем институте в 70-х годах прошлого столетия.

Спрос на штамбовые сорта среди населения из года в год растет, а сортимент оставляет желать лучшего. Поэтому целью наших исследований было создание нового исходного материала для селекции штамбовых сортов и гибридов томата, отличающиеся формой, массой и окраской плода, улучшение путем межвидовой гибридизации, химического состава плодов и повышение устойчивости к основным болезням.

Материалы и методы

Исследования в период с 2006 по 2014 годы проводили в условиях весенне-летней пленочной теплицы и открытого грунта Приднестровского НИИСХ.

В качестве исходных форм для гибридизации использовали:

- линию 113/06 со штамбовым кустом и крупными розовыми плодами перцевидной формы;
- полукультурную разновидность томата *Lycopersicum esculentum* var. *Pyriforme* (С.Н. Mull) Brezh, полученную из Республиканского ботанического сада г. Тирасполь;
- межвидовой гибрид F_7 (*Quedlinburger* x *L. Peruvianum* var. *dentatum* 3772) со штамбовым кустом и округлыми красными плодами (до 30 г);
- линию 308/07, полученную от скрещивания сортов томата Волгоградский 5/95 x Титан.

Некоторые из полученных линий штамбовых томатов оценивали на искусственных инфекционных фонах альтернариоза, вирусных болезней (ВМТо – вирус мозаики томата, ВБТ – вирус бронзовости томата, ВОМ – вирус огуречной мозаики) и фитоплазмоза.

Альтернариозом заражали в фазе 5-6 настоящих листьев (мицелиальной суспензией) 20-ти дневной культуры гриба *Alternaria solani* Jones et Growth, выращенной на среде Чапека из расчета 2 пробирки на 10 растений.

Заражение вирусной инфекцией проводили в фазе двух раскрытых семядолей или 1-2 настоящих листьев путем натирания инфекционным соком. Для стабилизации ВБТ, ВОМ использовали фосфатный буфер рН_{7,2}, 0,5% сульфит натрия и аскорбиновую кислоту.

За время вегетации проводили фенологические наблюдения, описание, оценку урожайности по общепринятой методике. Химический состав плодов определяли в почвенной лаборатории.

Результаты

Путем гибридизации в 2006 году была получена гибридная комбинация F_1 (*L. esculentum* var. *Pyriforme* x Линия 113/06). В гибридном поколении F_2 на стадии рассады были отобраны растения со штамбовым кустом, затем в период созревания из расщепляющейся популяции были сделаны 13 индивидуальных отборов, различающихся по форме, окраске плодов, наличию разделительного слоя у плодоножки и др. (схема 1).

Форма плода у выделенных образцов варьировала от округлой до овальной, овально-грушевидной, грушевидной, а окраска плодов – от красной до оранжево-красной, розовой, желтой. На протяжении ряда лет была продолжена работа с гибридными поколениями F_3 - F_6 и в результате были получены 4 генетически стабильных линии, отличающиеся по ряду морфологических признаков (909/14, 911/14, 234/12, 40/11). На основе этих линий были созданы крупноплодные формы штамбового

томата (табл. 1), где в качестве отцовской формы при гибридизации был использован сорт Прибой и линия 110/06. Сорт Прибой имеет обычный детерминантный куст, густо-облиственный, плоды овально-яйцевидной формы, очень плотные, интенсивно-красной окраски массой 80-90 г; сорт урожайный и вынослив к комплексу болезней.

Линия 110/06 отличается индетерминантным, не штамбовым кустом, имеет картофельный тип листа и округлые плоды массой 100-120 г, розовой окраски.

Гибриды F_4 , созданные на основе сорта Прибой, имели овально-грушевидную форму плодов красной или розовой окраски массой 70-80 г с бесколенчатым сочленением плодоножки, а также отличались высокой урожайностью и повышенной плотностью плодов.

Интересен также гибрид F3 188-2/12, полученный с участием линии 110/06. Кроме штамбового куста он имел картофельный тип листа и округлые плоды массой 30-40 г темно-красной окраски.

Из популяции гибрида *Quedlinburger* x *L. peruvianum* var. *dentatum* была выделена в 2008 году линия 374, которая хорошо скрещивалась с сортами и линиями культурного томата. На ее основе была получена линия 196/12 с

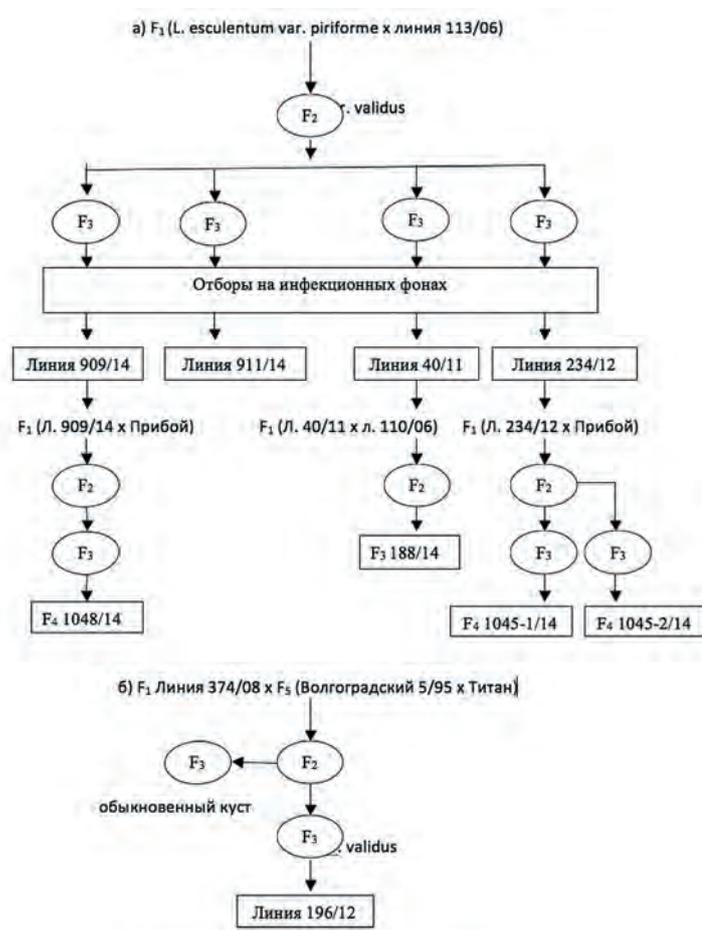


Схема 1. Создание новых линий штамбового томата.

Схема 1. Создание новых линий штамбового томата.

1. Характеристика штамбовых линий и гибридных популяций томата

Образец	Происхождение	Признаки плода			Сочленение с плодоножкой	Примечание
		окраска	форма	масса, г		
Линия 909/14	<i>L. esculentum</i> var. <i>Piriforme</i> x Линия 113/06	красная U+	удлиненно-овальная с «носиком»	30-50	j	куст мощный, Sp+, урожайный
Линия 911/14	<i>L. esculentum</i> var. <i>Piriforme</i> x Линия 113/06	желтая U+	овально-грушевидная	40-50	j+	куст мощный, Sp+, темно-зеленый, устойчив к вирусным болезням и фитоплазмозу
Линия 234/12	<i>L. esculentum</i> var. <i>Piriforme</i> x Линия 113/06	розовая U+	удлиненно-овальная, слегка грушевидная	30-50	j+	Sp+, плоды плотные, красивые
Линия 40/11	<i>L. esculentum</i> var. <i>Piriforme</i> x Линия 113/06	желтая U+	округлая, немного приплюснутая	50-80	j+	Sp+, вынослив к вирусным болезням, альтернариозу
Линия 374/08	Quedlinburger x <i>L. peruvia-num</i> var. <i>dentatum</i>	красная U	округлая	20-30	j	Sp+, плоды гладкие, глянцевые, плотные, вынослив к вирозам, альтернариозу
Линия 196/12	Линия 374/08 x (Волгоградс-кий 5/95 x Титан	красная U+	округлая	50-70	j	Sp+, плоды глянцевые, плотные, интенсивной окраски
F ₄ 1045-1/14	Линия 234/12 x Прибой	розовая U+	овально-грушевидная	70-80	j	Sp, плод очень плотный
F ₄ 1045-2/14	Линия 234/12 x Прибой	розовая U+	грушевидная	70-80	j	Sp, урожайный, плод очень плотный
F ₄ 1048/14	Линия 909/14 x Прибой	красная U+	овально-грушевидная	70-80	j	Sp, урожайный
F ₄ 188/12	Линия 40/11 x Линия 110/06	красная U+	округлая	30-40	j+	Sp+, картофельный лист

2. Оценка линий и гибридных популяций штамбового томата на инфекционном фоне (среднее за 2012-2015 годы)

Образец	Степень развития, %		Распространенность фитоплазмоза, %
	альтернариоз	ВБТ*	
Ранний 83, контроль	55	75	100
Линия 909/14	50	45	92
Линия 911/14	35	40	40
Линия 234/12	50	55	95
Линия 40/11	33	35	90
Линия 374/08	25	45	90
Линия 196/12	30	50	100
F ₄ 1045-1/14	40	55	—**
F ₄ 1045-2/14	45	60	—
F ₄ 1048/14	40	60	—
F ₄ 188/12	50	65	100

Примечание: * - вирус бронзовости томата;

** - образцы не проходили оценку на этом фоне.

3. Результаты конкурсного испытания сортов и линий томата (открытый грунт, среднее за 2011-2012 годы)

Линия, сорт	Урожайность				Масса плода, г	Процент плодов, больных альтернариозом*	Степень развития альтернариоза,** %
	общая		стандартных плодов				
	т/га	+ St, %	т/га	+ St, %			
Марафон, St.	52,9	0	52,7	0	120	2,4	1,3
Линия 196/12	58,0	9,6	57,7	9,5	65	1,1	1,2
Лагуна, St.	38,5	0	38,0	0	96	8,5	1,0
Линия 909/14	58,6	52,2	58,3	53,4	45	0	1,0
НСР _{0,95}	2,6	1,2	2,7	1,2	4,0	0,2	0,2

Примечание: * - исходя из количества пораженных плодов;

** - поражение листовой поверхности.

4. Биохимический состав плодов сортов и линий томата (открытый грунт, среднее за 2011-2012 годы)

Образец	Массовая доля в плодах (сырая навеска):			Кислотность, %
	сухое вещество, %	общий сахар, %	витамин С, мг/100 г	
Марафон, St.	5,4	2,7	22,0	0,50
Линия 196/12	5,8	3,3	22,2	0,54
Лагуна, St.	4,8	2,9	18,5	0,54
Линия 909/14	6,8	3,1	24,8	0,57

более крупными (до 70 г) глянцевыми, плотными плодами интенсивно красной окраски.

На протяжении ряда лет все выделенные штамбовые образцы проходили оценку на искусственном инфекционном фоне альтернариоза, вирусных болезней и фитоплазмоза. Относительной устойчивостью к одному или нескольким патогенам выделились:

- линия 911/14, которая отличалась наименьшей распространенностью фитоплазмоза при искусственном заражении (40%), обладала также выносливостью к вирусным болезням (40%) и альтернариозу (35%);
- линии 374/08 и 40/11 поражались альтернариозом на 25 и 33%, а вирусными болезнями на 45 и 35% соответственно, что позволяет их отнести к относительно устойчивым.

Остальные оцененные образцы относились к группе слабовосприимчивых, восприимчивых и сильновосприимчивых (табл. 2).

В 2011-2012 годах линия 196/12 и линия 909/14 проходили оценку в питомнике конкурсного сортоиспытания на многолетнем провокационном фоне основных болезней,

поддерживаемом благодаря монокультуре пасленовых. В качестве стандартов были взяты два сорта с обычным детерминантным типом куста и различной формой плода: овальной – Лагуна, округлой – Марафон (табл. 3).

За время вегетации химические обработки пестицидами против болезней и вредителей не проводили. Степень развития альтернариоза в целом по этому питомнику при этом составила 25-33%. При проведении учетов урожая у линии 909/14 не обнаружено плодов больных альтернариозом.

Несмотря на то, что средняя масса плода у этих штамбовых линий почти в 2 раза меньше, чем у стандартов, по общей и стандартной урожайности они имели преимущество соответственно на 9,6-9,5% и 52,2-53,4%.

Плоды отличались также хорошим химическим составом. Как видно из таблицы 4, по содержанию сухого вещества (5,8%, 6,8%), сахаров (3,3%, 3,1%), витамина С (22,2 и 24,8 мг/100 г) они превосходят стандарты соответственно на 0,4-2%, 0,2-0,6% и 0,2-6,3 мг/100 г.

Выводы

1. Использование межвидовой гибридизации придает ранее созданным сортам и гибридам томата целый ряд полезных признаков, особенно в сочетании со штамбовостью.
2. В результате многолетней селекционной работы созданы новые линии штамбового томата, отличающиеся высокой урожайностью, повышенным содержанием сухого вещества и других биологически ценных компонентов в плодах, высокой плотностью плодов, устойчивостью к наиболее вредоносным болезням и неблагоприятным факторам среды.
3. Наиболее перспективны линии 909/14, 911/14, 196/12 и 374/08, обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков, для использования в качестве исходного материала при создании новых высокопродуктивных штамбовых сортов и гетерозисных гибридов томата разного назначения.

Литература

1. Авдеев Ю.И. Селекция томатов. – Кишинев: Штиинца, 1982. – 280 с.
2. Алпатьев А.В. Помидоры. – М.: Колос, 1981. – 303 с.
3. Авдеев Ю.И., Авдеев А.Ю., Кигампаева О.П., Катакаев Н.Х. Селекция штамбовых сортов и изучение генетических особенностей признака типа растения // Астраханский вестник экологического образования. – 2013. – № 3. – С. 161-169.
4. Загинайло Н.Н., Гусева Л.И. Штамбовые сорта томата // Сельское хозяйство Молдавии, 1974. – № 12. – С. 21-22.
5. Кондратьева И.Ю. Штамбовые сорта томата в открытом грунте нечерноземной зоны и влияние погодных условий на их хозяйственные характеристики // ФГБНУ «Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур РАН», Россия, п. ВНИИССОК. – 2015. – С. 326-331.